事業事前評価表（技術協力プロジェクト）

担当部：地球環境部第三グループ 水資源・防災第一チーム

1．案件名

ヨルダン国無収水対策能力向上プロジェクト

2．協力概要

(1) プロジェクト目標とアウトプットを中心とした概要の記述

ヨルダン国の無収水対策に関する計画策定、実施能力の向上を目的に、1. 計画準備、2. 基本技術の移転、3. パイロット区画における計画策定及び事業実施手法の移転、4. 見かけ上の損失水量（Apparent Loss：盗水、計量誤差等）の削減及び住民意識向上に関する研修を行う。

(2) 協力期間

2005年8月より3年間

(3) 協力総額（日本側）

約3.8億円

(4) 協力相手先機関

水灌漑省ヨルダン水道庁（WAJ：Water Authority of Jordan, Ministry of Water and Irrigation）

(5) 国内協力機関

厚生労働省

(6) 裨益対象者及び規模、等

ターゲットグループは、無収水対策に関係する全てのWAJ職員である。プロジェクト目標が達成される結果、ヨルダン全土のうちアンマン及びアカバ県を除く10県における無収水率が削減され、貴重な水資源の有効活用と給水サービスの向上が期待される。この場合、10県における給水人口約320万人（2003年時点推定人口に普及率をかけて算定）が、プロジェクトによる間接的便益を享受することが可能となる。

3．協力の必要性・位置づけ

(1）現状及び問題点

ヨルダン国の水供給システムは圧倒的な水不足から給水に制限が設けられており、給水時間がアンマンでは週に数日間、ヨルダン渓谷地域では24～30時間、小規模村落に至っては10時間以下の場合もある。この背景には、人口増加による需要増大に対して水源が限られていることに加え、2002年現在で50％超に上る無収水の問題がある。無収水問題は、漏水による物理的損失のみならず、水道料金をユーザーから適切に徴収できていない面も併せ持ち、水道行政に深刻な影響を与えている。ヨルダン水道庁（WAJ）の累積赤字は7億2398万JD（2003年現在）に上り、GDPの10％に達している。今後の人口増加に伴う水需要の増加を考え合わせれば、無収水の削減は緊急の課題である。ヨルダン水・灌漑省も、無収水問題の重要性は認識しており、水道管のリハビリや老朽化した施設の交換、維持費の調査などを実施しているが、無収水対策に関わる人材の数、技術水準の低さから十分な対策が行えない状況にある。

(2）相手国政府国家政策上の位置付け

「ヨ」国の基本計画である新社会経済改善計画（2004～2006年）では、生活の水準および質の改善を

図るために、1. 人的資源開発、2. 公共サービスの改善、3. 農村開発・貧困削減、4. 組織・制度の改善、の4点の重点目標が設定されており、この内、2. 公共サービスの改善に、水事情の改善は位置付けられている。本件プロジェクトは、水事情の改善として明記されている具体的項目の内、漏水をはじめとする無収水の削減、盗水の削減に取り組むものであり、またパイロット事業を通じて、配水システムの改善、水利用に関するデータベースの整備に寄与するものである。

(3) 我が国援助政策との関連、JICA国別事業実施計画上の位置付け（プログラムにおける位置付け）

我が国にとって「ヨ」国は、その地政学的重要性からエジプト、トルコと並んで中東地域の援助重点国として位置付けられている。JICA「国別事業実施計画」（平成16年度）では、対「ヨ」国支援における重点分野として、1. 基礎生活の向上、2. 産業振興、3. 環境保全、の3点を挙げている。これらは、1997年11月に実施された我が国と「ヨ」国との政策協議において重要性が確認されたものであり、また「ヨ」国の新社会経済計画の方向性とも整合性の取れたものである。上記の重点分野のうち、「基礎生活向上」の具体的目標の筆頭に、「水供給能力の向上」がある。我が国はこれまで、無償資金協力によって水供給能力を高める一方で、無収水対策分野における専門家派遣による人材・組織面での育成・強化を継続的に行い、ハード・ソフト両面からのアプローチによって「水供給能力の向上」に取り組んできた。本件プロジェクトは、これまで個別専門家が主にOJT指導によって支援してきた人材育成を、より組織的かつ系統的に行えるようにすることを目指している。

4. 協力の枠組み

【主な項目】

(1) 協力の目標（アウトカム）

1. 協力終了時の達成目標（プロジェクト目標）と指標・目標値

[目標]
10県のWAJ職員の無収水対策に関する計画策定、実施能力が向上する
[指標]（目標値は、プロジェクト開始の6ヶ月後に設定する）
・ 10県においてWAJ職員が無収水対策に関する計画を策定する
・ 10県においてWAJ職員が無収水対策に関する計画を実施する
・ 10県における無収水率が2008年までに削減される割合（%）
・ パイロット区画における無収水が2008年までに削減される量（m^3）
・ パイロット区画における無収水率が2008年までに削減される割合（%）

2. 協力終了後に達成が期待される目標（上位目標）と指標・目標値

[目標]
ヨルダン全土における無収水率が低減することにより水資源の有効利用が図られる
[指標]（目標値は、プロジェクト開始の6ヶ月後に設定する）
・ ヨルダン全土における無収水率がプロジェクト終了の数年後までに削減される割合（%）

(2) 成果（アウトプット）と活動

1. 成果1、そのための活動、指標

[成果]
PDM（実施協議時の議事録付属のもの）が精緻化され、改訂される
[活動：計画準備]
1-1 10県における現況調査・分析
1-2 6県におけるパイロット区画に関する協議・選定
1-3 10県における基礎技術移転のための訓練教材の作成
1-4 プロジェクト目標の目標値の設定
[指標]

・ PDM1が策定される
・ PDM1に基づいてプロジェクト全体の活動計画1（PO1）が策定される
・ 10県における基礎技術移転のための訓練計画および教材が作成される

2．成果2、そのための活動、指標

[成果]
WAJ上級管理職が管理能力を修得し、無収水削減に必要な対策を行う
WAJエンジニアおよびテクニシャンスタッフが無収水対策に必要な基本技術を修得する
[活動：10県における基本技術の移転]
2-1 上級管理職およびエンジニアに対する地下漏水調査に関する短期集中研修の実施
2-2 エンジニアおよびテクニシャンに対する地下漏水調査に関するOJT
2-3 上級管理職およびエンジニアに対する管路補修および水道メータ改善に関する短期集中研修の実施
2-4 エンジニアおよびテクニシャンに対する管路補修および水道メータ改善に関するOJT
2-5 上級管理職およびエンジニアに対する配水システム改善に関する短期集中研修の実施
2-6 エンジニアおよびテクニシャンに対する配水システム改善に関するOJT
2-7 WAJ職員に対する研修実施技能の移転
[指標]
・ WAJ上級管理職が無収水削減に関する総合的な管理手法を修得する
・ 2008年時点までの漏水調査記録
・ 2008年時点までの漏水管の修理記録
・ 2008年時点までのメータ状況記録
・ 基本技術の移転を受けたエンジニアの数が少なくとも2人／支所になる
・ 基本技術の移転を受けたテクニシャンの数が少なくとも10人／支所になる
・ プロジェクトの終了時点で100％の研修コースがWAJ職員によって実施される

3．成果3、そのための活動、指標

[成果]
パイロット区画において無収水対策の計画が策定され、その対策が実施される
[活動：パイロット区画における計画策定および事業実施手法の移転]
3-1 パイロット区画におけるバルク水管理・配水ブロックへの給水（管路図作成、ブロック化、資材調達、施工監理、運用）に関するOJT（On the Job Training）
3-2 漏水調査・分析に関するOJT
3-3 無収水対策計画の策定に関するOJT（中長期計画の策定、投資計画の策定、設計思想および指標の決定、事業費積算）
3-4 施設設計に関するOJT（建設方法の決定、図面の作成）
3-5 事業実施に関するOJT
3-6 計画評価に関するOJT
[指標]
・ パイロット区画における無収水量が把握される
・ 無収水削減アクションプランが策定される

4．成果4、そのための活動、指標

[成果]
WAJ職員が見かけ上の損失水量の削減および住民意識向上に関する基本技術を修得する
[活動：10県における見かけ上の損失水量（Apparent Loss）および住民意識向上に関する研修]
4-1 上級管理職およびエンジニアに対する見かけ上の損失水量および住民意識向上に関する短期集中研修の実施
4-2 エンジニアおよびテクニシャンに対する見かけ上の損失水量および住民意識向上に関するOJT

[指標]
・ 見かけ上の損失水量の削減および住民意識向上に関する基本技術を修得した職員が少なくとも10人／支所になる

5. 成果5、そのための活動、指標・目標値

[成果]
無収水対策に必要な機材・器具が整備される
[活動：機材・器具の調達]
5-1 機材・器具の調達（WAJ本庁、10県、パイロット地区）
5-2 機材・器具の据付け（同上）
[指標]
・ 整備された機材・器具の取扱説明書が整備される

6. 成果全般に関わる活動

[活動]
定期的なモニタリングおよび成果の発表

(3) 投入（インプット）

1. 日本側（総額 約3.8億円）

専門家派遣（総括／上水道計画1名、無収水対策2名、配水管理1名、施設設計／施工管理1名、見かけ上の損失水量／住民啓発1名）合計6名
資機材供与（電磁流量計、漏水探知機、鉄管･ケーブル探知機、土壌腐食性測定機器、プロジェクター、スピーカー、車両等）合計 約3.9千万円

2. ヨルダン国側

カウンターパートの配置・人件費、施設供与、研修参加費用、プロジェクトに必要なデータ・情報、パイロット事業の実施予算

(4) 外部要因（満たされるべき外部条件）

- WAJによって無収水削減に関する予算措置を含む必要な対策が講じられる（プロジェクト目標）
- 給水システムが深刻な自然災害によって被害を受けない（プロジェクト目標）
- プロジェクトの期間中は、技術を修得した職員の移動が行われない（成果）
- 基本技術の移転に必要な支所レベルでの予算措置が行われる（活動）
- WAJが無収水対策方針を強化する（上位目標）

5. 評価5項目による評価結果

(1) 妥当性

本件プロジェクトは以下の観点から妥当と判断される。

- 上位計画との整合性：「ヨ」国の基本計画である新社会経済改善計画（2004～2006年）では、重点項目として「公共サービスの改善」を挙げており、水事情の改善は優先課題の一つである。「ヨ」国の水道部門を所管するWAJでは、巨額の財政赤字が問題となっており、本件プロジェクトは、赤字の主因の一つである無収水問題に取り組むものである。水道行政のサービス改善に寄与するものであり、上計画と整合する。
- 日本の援助方針との整合性：我が国にとって「ヨ」国は、その地政学的重要性からエジプト、トルコと並んで中東地域の援助重点国として位置付けられている。JICA「国別事業実施計画」（平成16年度）では、対「ヨ」国支援における重点分野として、1. 基礎生活の向上、2. 産業振興、3. 環境保全、の3点を挙げており、このうち、「基礎生活向上」の筆頭に「水供給能力の向上」が位置付

けられている。本件プロジェクトはこれに合致するものであり、日本の援助方針とも整合がとれている。

- 日本のこれまでの援助との整合性：日本はこれまで、無償資金協力によって水供給能力を高める一方で、無収水対策分野における専門家派遣による人材・組織面での育成・強化を継続的に行い、ハード・ソフト両面からのアプローチによって「水供給能力の向上」に取り組んできた。本件プロジェクトは、これまで個別専門家が主にOJT指導によって支援してきた人材育成を、より組織的かつ系統的に行えるようにすることを目指しており、日本のこれまでの援助を継承・発展させるものである。
- 他ドナー支援との調整：「ヨ」国の上水道分野では、様々なドナーが支援を行っているが、無収水対策分野における日本の実績はドナー間で認知されており、「無収水対策は日本」という合意が形成されている。例えばGTZは、Karak県にて実施予定のWater Loss Reduction Programから無収水対策に関するコンポーネントを既に除外しており、他ドナー支援とは調整が取れている。
- 民間活力の導入との関係：WAJでは、累積する赤字を民間活力の導入（Private Sector Participation：PSP）によって解決することが現実的な手段として検討されている。本件プロジェクトでは、PSPが導入されたアンマン、第3セクターによる事業運営が開始されたアカバは、直接の対象としない。また、将来的なPSPを見据えた協力が行われている北部4県では基本技術の移転のみを行い、本件プロジェクトの重点はPSPの進捗が遅れている中・南部におく計画である。以上より、民間企業を利する協力内容ではないと判断できる。
- WAJのニーズとの関係：本件プロジェクトのターゲットグループは、無収水対策に関わる全てのWAJ職員である。事前評価調査では、本庁及び支所の無収水対策関係者、34名の参加を得てワークショップを開催した。この結果、本件プロジェクトは、ターゲットグループのニーズのほぼ全てを包含していることが確認されため、ニーズの観点からも妥当と判断できる。
- 日本が援助することの妥当性：無収水対策分野では、日本における経験（長期的な取り組みの過程、試行錯誤とその成果）を踏まえた協力が可能であり、協力の妥当性は高いと判断される。

(2) 有効性

- プロジェクト目標・指標の適切性：本件プロジェクトの目標は、「10県のWAJ職員の無収水対策に関する計画策定、実施能力が向上する」であり、目標の達成度を測る指標は、1. 10県における無収水率の削減割合（%）、2. パイロット区画における無収水の削減量（m^3）、3. パイロット区画における無収水率の削減割合（%）、4. 10県においてWAJ職員が無収水対策に関する計画を策定する、5. 10県においてWAJ職員が無収水対策に関する計画を実施する、である。無収水対策の結果を図る指標として、無収水率は最も直接的な指標であり、プロジェクトの目標・指標ともに明確かつ適切である。但し、問題は指標の精度であり、WAJ支所の無収水率算定の現状を考慮すると、現状では正確さを欠いていると判断せざるを得ない。プロジェクトの準備段階で、各支所のデータを精査し、具体的目標を設定することが適切と判断される。また、4.、5. の指標において、職員が計画策定およびその計画の実施を行えるようになったかを測ることとする。
- 成果と目標の関係：IWA（International Water Association）の水収支定義によると、無収水には、1. 無収認定消費水量、2. 見かけ上の損失水量、3. 純損失水量がある。これに対してプロジェクトの成果は、政治的な決断が必要な1. を除いて、2. および3. に対応しており、プロジェクトとして取り組みうる対策は、全て活動とその成果に反映されており、目標達成に向けて適切な内容と判断される。一方、無収水率削減の代替手段としては、管路の更新事業が挙げられる。管路が更新されることによって漏水が防止され、無収水率が減少するのは事実である。しかし、これは一時的な効果に過ぎず、更新された施設もやがては老朽化し、漏水が発生する。無収水の原因を突き止め、効果的な対応策を検討し実施する能力を身に付けることこそ、持続的な水道事業運営を可能にすると考えられるため、本件のアプローチは有効であると評価できる。
- 外部条件の充足度・適切性：成果からプロジェクト目標に至るまでの外部条件は、1. プロジェクトの期間中は技術を修得した職員の移動が行われない、である。無収水対策の技術移転をうけた職員が、技術を活用できる部署にいることはプロジェクト目標を達成する上で不可欠の条件である。人事異動の他に、職員が離職し民間会社等へ転職することも想定されるため、充足の可能性は低いものの、留意事項として明記することは必要であると考える。

(3) 効率性：以下の点により効率的な実施が見込める。

- 成果指標の的確性：成果を現す指標は、管理職の能力向上、エンジニア及びテクニシャンの能力向上、パイロット事業の計画及び実施の三通りが設定されている。この内、管理職については、プロジェクト期間中の無収水対策の実績（漏水調査記録、修理記録、メータ管理記録、純損失水量および見かけ上の損失水量の減少量）で評価する内容となっている。一方、エンジニア及びテクニシャンの能力向上は、一義的には研修修了者数で表されるものの、間接的には管理職の指標に反映される仕組みになっている。以上より、指標は成果の内容を的確に捉えていると評価できる。なお、プロジェクトの活動には、定例発表会の開催が含まれているが、この場において各支所の成果を公表することにより競争原理が働き、無収水対策をより効率的・効果的に推進することが期待される。また、パイロット事業については、パイロット区画における無収水量が把握され、無収水削減のアクションプランが策定されることを指標とする。
- 投入の適切性：本件プロジェクトの成果を達成するため、6名の専門家（チーフ・アドバイザー／上水道計画、無収水対策（2名）、配水システム管理、施設設計・施工監理、見かけ上の損失水量対策／住民啓発）が投入される計画であり、プロジェクトの効率的実施に必要かつ適切な配置といえる。また調達機材については、WAJの各支所の機材保有数を検証し、これらを活用することを前提とした上で品目・数量が検討されており、本件プロジェクトの目標達成に必要かつ適切と判断される。
- 外部条件の充足度・適切性：活動から成果に至るまでの外部条件は、1. 基本技術の移転に必要な支所レベルでの予算措置が行われる、である。基本技術の移転はOJTで行われるが、このための予算措置についても成果を達成する上で不可欠の条件である。このため、OJT予算のうちWAJ側負担事項について、外部条件に明記し関係者の注意を促す必要がある。

(4) インパクト

- 上位目標の的確性：本件プロジェクトの上位目標は、「ヨルダン国における無収水が削減され、水資源が有効に利用される」であり、その達成指標は、無収水の減少率である。プロジェクト目標は10県における無収水の減少だが、上位目標ではアンマン及びアカバを含めた全国を対象としている。これには、WAJ職員による成果の普及が前提となるが、WAJ総裁の成果普及に関する意向と上位目標へのコミットメントから、達成は十分に可能と判断される。
- 成果の波及：本件プロジェクトでは、パイロット区画において事業計画の策定・実施を行う。これはOJTにより実施されるが、プロジェクト期間中に徐々に役割の転換を図り、プロジェクト終了時には全ての研修科目がWAJ職員によって実施される計画である。この結果、パイロット区画において実施した無収水対策を、事業終了後もWAJ職員によって他地区で実施していくことが可能となり、無収水対策の面的展開が期待できる。
- 文化・慣習への配慮：無収水対策を行う上では、ヨルダンの文化・慣習が、制約要因になりうることに留意する必要がある。例えば、家庭内に女性のみがいる場合、外部者はその家庭を直接訪問できない。これが、検針を行う際の一つの制約要因になっているので、メータの設置位置を変更するなど、何らかの工夫が必要である。また「水は神からの賜りもの」という意識が依然として強く、盗水を問題と考えない風潮が依然として根強いといわれ、これが料金徴収の制約要因の一つになっている。こうした状況は、一朝一夕に変化をもたらすことは困難であるが、公平性の観点から、当国の慣習を踏まえつつ時間をかけて、最善の方法を模索していく必要がある。

(5) 自立発展性

- 政策・制度面での継続性：National Water Master Planの冒頭にあるように、水資源が極端に乏しい「ヨ」国民にとっては、正に「水は命」である。しかし、「ヨ」国の水道事業運営を担うWAJは、GDPの10％に上る累積赤字を抱え、私企業であれは破綻した状態にある。本件プロジェクトは、赤字経営の主要因の一つである、無収水対策に取り組むものであり、これは新社会経済移行計画に沿った事業内容でもある。このため、政策・制度的な事業継続の見込みはあるものの、一方、今後赤字が悪化した場合、無収水対策に予算を配分できない状況に陥る可能性もありうる。
- 組織・体制面での継続性：過去に日本派遣された個別専門家の提言を受けて、各県に無収水対策の担当者が指名され、無収水対策の体制が整備されてきた。これは、WAJ側の無収水対策の必

要性に対する認識の表れであり、無収水対策を実施する上では、必要とあれば組織および体制の整備に柔軟に取り組むという意志の現われと捉えることができる。特にWAJ総裁は、ワークショップを通じて無収水対策の必要性を各県職員に対して強調し、本件プロジェクトへの全面的な協力を指示する一方で、パイロット事業における管路更新事業の予算措置を協議の場で約束するなど、積極的な姿勢を示している。本件プロジェクトを通じて、WAJ職員が自らの手で無収水対策を実施し、持続的に活動を展開する必要性を認識しており、事業継続性の見込みはあると判断できる。

- 技術面での継続性： 専門家によるこれまでの活動経験から、「ヨ」国人の技術・知識の吸収力は高いレベルにあると評価できる。但し、WAJ職員の中には英語を解さない者も多く、プロジェクトにおいて作成するテキスト、機材の操作マニュアル等は、アラビア語版を作成することが、技術の定着・継続性の面から不可欠である。これは、第3国への技術の普及の面からも有益である。
- 外部条件の充足度・適切性：プロジェクト目標から上位目標に至るまでの外部条件は、1. WAJによって無収水対策に係る予算措置等が講じられる、2. 給水システムが深刻な自然災害によって被害を受けない、の2点である。予算措置に関しては、無収水対策は人材育成のみでは減少せず、事業の実施が伴って初めて効果が発現する。パイロット区画における事業実施については事前評価調査の協議時にWAJから予算措置が約束されたが、それ以外の管路の更新事業実施に必要な資金は、WAJの独自財源のみからの工面は限界があると考えられる。WAJは本邦への無償資金協力要請を含めた必要な資金調達手続きを行う等により、無収水対策を継続的に実施する必要がある。また、「ヨ」国はヨルダン渓谷沿いに活断層を抱える地震国であり、地震を含めた自然災害による給水システムの破壊は上位目標の達成上、深刻な影響を及ぼすことが想定される。充足の可能性については判断し難いが、留意事項として外部条件に明記することは有益であり、設計思想への反映を検討することが望ましい。
- 第3国への普及：無収水対策課長は、キプロスにて開催されたワークショップにおいて無収水対策に関する講演を行うなど、近隣諸国との技術交流に積極的な姿勢を示している。WAJでは過去に、パキスタン、イラク、オマーン、イエメン等の研修生を招いて技術研修を行ってきた実績があり、WAJ職員の国外研修も行われている。こうした実績から、本件プロジェクトを通じて得た技術・経験を、アラブ圏を中心とした周辺諸国に普及していく可能性に十分な期待が持てる。

6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

上記5. 評価5項目による評価結果の（4）インパクトにおいて述べたように、メータ検針や料金徴収などに関する対策を検討する際には、文化・慣習を踏まえて最善の方法を検討する必要がある。

また、無収水対策を行う上で考慮するべき環境影響評価に関する法律は、現段階では整備されていない。しかし、漏水調査および対策は夜間に公道で行われることが多く、占有許可申請や労働者の安全管理、住民への安全対策などを行う必要がある。こうした配慮は、水道事業に対する住民の理解を深め、意識改革を行う上でも重要である。

7. 過去の類似案件からの教訓の活用

これまでに派遣された個別専門家の経験から、特に言葉の問題（アラビア語での対応の必要性）について留意する必要がある。WAJ本庁職員は英語での業務に慣れている者もいるが、支所レベルでは英語を理解する職員は上層部の限られた者のみである。無収水対策の責任者の中にも、英語を解さないものがいるため、プロジェクトにおいて作成するテキスト、機材の操作マニュアル等は、可能な限りアラビア語に翻訳することが持続性の観点から必要である。また、WAJでは近隣のアラブ諸国との技術交流が行われていることから、本件プロジェクトの教材がアラビア語で整備されることは、他国への技術の波及の点からも必要と考える。

また、中央と地方の連絡が迅速に行われないことが多々ある。本件プロジェクトの概要については、中南部6県にM／Mを持参し説明を行っているが、プロジェクト開始の際には、中央・支所の関係を招いてキック・オフ大会を開催し、意思統一と目的の共有化を図ることが、プロジェクトの円滑な実施

に向けて必要と考える。

8. 今後の評価計画

- 中間評価：プロジェクトの中間段階 2007年1月頃
- 終了時評価：プロジェクト終了の数ヶ月前 2008年1月頃